

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Come prevista dall'allegato 4 della delibera di Assemblea legislativa della regione Emilia-Romagna n.156/2008, atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici

Aggiornata alla D.G.R. 1366/2011, modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di assemblea legislativa n. 156/2008

OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE OVVERO A RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI DI SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 m² O ALL' AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI QUANDO L'INTERVENTO SUPERA DEL 20 % LA SUPERFICIE UTILE ATTUALE

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di
BRISIGHELLA

Provincia
RAVENNA

Progetto per la realizzazione di

Sito in

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di Costruire) n.:

del:

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n.412

	Unità immobiliare	Classificazione
	Scuola	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Numero delle unità abitative 1

Committente(i)

Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

Direttore(i) lavori degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione sistemi di protezione solare
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	2396 [GG]
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo le vigenti norme tecniche di settore)	-6 [°C]
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	31 [°C]
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	50,26 [%]
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	292,82 [W/m²]

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Unità immobiliari centralizzate	T.Int. Risc.	U.R.Int. Risc.	T.Int. Raff. ^(*)	U.R.Int. Raff. ^(*)	V. Lordo	S. Lorda	S/V	S.Utile
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m³]	[m²]	[m ⁻¹]	[m²]
Centrale: CT	20,00	65,00	26,00	50,00	2.731,14	1.716,60	0,63	551,09
Unità immobiliare: Scuola					2.731,14	1.716,60	0,63	551,09

^(*) Se presente

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Descrizione impianto		
5.1.a) Tipologia		
Centrale: CT Impianto: Autonomo		
Descrizione dell'impianto: Impianto Autonomo		
Sistemi di generazione: Pompa di Calore		
Sistemi di termoregolazione: Regolazione Climatica in ambiente		
Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente		
Sistemi di distribuzione del vettore termico: Distribuzione orizzontale per piano		
Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie: Ventilazione naturale		
Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie: Presenza di accumulo da 300 litri per il sistema impianto idrico sanitario		
Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Produzione acqua calda sanitaria attraverso pompa di calore		
Centrale: CT Impianto: Riscaldamento ed a.c.s.		
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW	15.00 [Gradi francesi]	
5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)		
WBAN302		
Tipo: Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico		
Fluido termovettore	Acqua45	
Valore nominale della potenza termica utile	105,20 [kW]	
Combustibile utilizzato	Non applicabile	
<i>(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)</i>		
NOTA - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.		
5.1.c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico		
Tipo di conduzione prevista	<input type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	<input checked="" type="checkbox"/> intermittente
Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente Confronta Impianti Meccanici		
Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)		
Non prevista		

Sistemi di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari - Numero di apparecchi: - Descrizione sintetica delle funzioni: Confronta Impianti Meccanici - Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:		
Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi - Numero di apparecchi: - Descrizione sintetica dei dispositivi: Confronta Impianti Meccanici		
Dotazione sistemi BACS (se presenti)		
5.1.d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati) Numero di apparecchi Descrizione sintetica del dispositivo Confronta Impianti Meccanici		
5.1.e) Terminali di erogazione dell'energia termica		
Numero di apparecchi (quando applicabile)	Confronta Impianti Meccanici	
Tipo	Radiatori	
Potenza termica nominale (quando applicabile)	Confronta Impianti Meccanici	
Potenza elettrica nominale (quando applicabile)	Confronta Impianti Meccanici	
5.1.f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione Descrizione e caratteristiche principali Confronta Impianti Meccanici <i>(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)</i>		
5.1.g) Sistemi di trattamento dell'acqua <i>(tipo di trattamento)</i> Confronta Impianti Meccanici		
5.1.h) Specifiche dell'isolamento termico delle rete di distribuzione <i>(tipologia, conduttività termica, spessore)</i> Confronta Impianti Meccanici		
5.1.i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione <i>(portata, prevalenza, assorbimenti elettrici, etc.)</i> Confronta Impianti Meccanici		
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI		
6.1 Dato termo fisici relativi all'involucro edilizio		
6.1.a) Trasmittanza chiusure	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
6.1.b) Trasmittanza chiusure (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)

Trasmittanza termica delle pareti verticali di separazione	[W/m ² K]	[W/m ² K]
<ul style="list-style-type: none"> Parete interna vs locale tecnico Parete divisoria interna tipo Parete divisoria interna aule-corridoi 	0,31 0,69 0,28	0,306 0,8 0,8
6.1.c) Attenuazione dei ponti termici <i>(provvedimenti e calcoli)</i>		
6.1.e) Comportamento termico in regime estivo		
	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento (EP _{e,inv})		
Centrale: CT	1,21 [kWh/m ³ anno]	10 [kWh/m ³ anno]
6.2 Serramenti esterni e schermature		
Caratteristiche		
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni		
Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate: <ul style="list-style-type: none"> Descrizione degli elementi schermanti Percentuale superfici trasparenti schermate 		
Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.		
Confronto e verifica con i valori limite riportati dalla DAL 156/08 <i>(se applicabile)</i>		
6.3 Controllo della condensazione		
Vedi allegati alla presente relazione		
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Corridoi		
6.4 Ventilazione		
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	0,3	
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Aule Elementari		
6.4 Ventilazione		
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	2,04	
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Servizi igienici		

6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	0,3
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Uffici-Sala insegnanti	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	2,32
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Mensa	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	7,19
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Cucina	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	3,59
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Depositi	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	0,3
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Aule Materna	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	1,92
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Aule Speciali	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	2,21
Centrale termica: CT / Unità immobiliare: Scuola / Zona: Spogliatoio	
6.4 Ventilazione	
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) <i>(specificare per le diverse zone)</i>	0,3
6.5 Verifica dell'impianto termico	
6.5.a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico	
Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto	
Rendimento di produzione	255,73 [%]
Rendimento di regolazione	97,00 [%]
Rendimento di distribuzione	99,82 [%]

Rendimento di emissione	96,66 [%]	
6.5.b) Rendimento globale medio stagionale		
	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	[%]	[%]
Centrale termica - CT	334,53	83,09
6.6) Indici di prestazione energetica		
6.6.a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale		
Valore di progetto EP _i	7,70 [kWh/m³anno]	
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	17,64 [kWh/m³anno]	
Energia termica utile per il riscaldamento prodotta mediante PDC	45.624,23 [kWh/anno]	
Fabbisogno di combustibile	0,00 [Nm³/anno] 0,00 [Kg/anno]	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	9.610,83 [kWh]	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	14.019,70 [kWh]	
6.6.b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale		
Valore di progetto <i>(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)</i>	11,57 [kJ/m³ GG]	
6.6.c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_{acs})		
Valore di progetto EP _{acs}	0,13 [kWh/m³anno]	
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	1,14 [kWh/m³anno]	
Fabbisogno di combustibile	0,00 [Nm³/anno] 0,00 [Kg/anno]	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	224,04 [kWh]	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	474,64 [kWh]	
6.7) Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione		
6.7.a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento (produzione di energia termica da FER)		
Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali		
Energia primaria per la produzione di ACS prodotta mediante FER	544,79 [kWh/anno]	
Energia primaria per la produzione di ACS prodotta mediante PDC	0,00 [kWh/anno]	
Fabbisogno totale annuo di energia primaria per la produzione di ACS	900,64 [kWh/anno]	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	60,49 [%]	
Valore limite ai sensi del punto A.1	55,00 [%]	
Energia primaria per il riscaldamento e per ACS prodotta mediante FER	55.753,53 [kWh/anno]	
Energia primaria per il riscaldamento e per ACS prodotta mediante PDC	45.624,23 [kWh/anno]	
Fabbisogno tot. annuo di energia primaria per il riscaldamento e per ACS	77.133,67 [kWh/anno]	
Percentuale di copertura dei consumi previsti	72,28 [%]	

Valore limite ai sensi del punto A.2	38,50 [%]
6.7.b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER) Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali	
Potenza elettrica da FER installata (<i>se applicabile</i>)	12,00 [kW]
Potenza elettrica minima ai sensi del punto C.1	10,64 [kW]
Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	13.119,40 [kWh/anno]
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	14.494,34 [kWh/anno]
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	90,51 [%]
6.7.c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento) Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali <i>(Nel caso di impianti collegati a reti di riscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti dal gestore)</i>	
Potenza termica installata e/o energia termica fornita	[kW]
Potenza elettrica installata e/o energia elettrica fornita	[kW]
6.7.d) Sistemi compensativi Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a. e 6.7.b.) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:	
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEREGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.	
8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a. e 6.7.b.) in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> - caratteristiche e potenzialità del sito - limiti connessi alla tipologia edilizio-insediativa - dimensionamento ottimale - altro 	
9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo) N. piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali. N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE). N. elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento. N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari. N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti". N. tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio. N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare) N. elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche. Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi.	
10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA	

Il sottoscritto iscritto a (essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:
n. accreditamento:

Data

Firma

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache verticali** dell'involucro edilizio.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **strutture opache orizzontali** dell'involucro edilizio.
3. Trasmissione termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche dei **componenti finestrati** dell'involucro edilizio.
5. Verifica **termo-igrometrica dei componenti** opachi dell'involucro edilizio

1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduktività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	$(*)$
Inverso della resistenza termica totale	$(**)$
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	$(***)$

Stru5 – Parete interna vs locale tecnico								
Spessore totale [cm]:		30,65		Massa superficiale [kg/m²]				
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA				
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,69		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13		
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		7,69		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,13		
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA				
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		0,31		Tot. [(m² · K)/W]:		3,21		
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:		0,31		Tot. adottata [(m² · K)/W]:		3,21		
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
7	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400,00	19,30	21,23	0,02
P800	Poroton P800	20,00	0,363		800,00	19,30	21,23	0,55
USB DS 65 PE retinato BV	USB DS 65 PE retinato BV o similare	0,10	0,440		940,00	0,00	0,00	0,00
Isoray 200 C	Isoray 200C o similare	8,00	0,034		32,00	4,83	5,31	2,35
RY	USB classic GT o similare	0,05		71,43	343,00	5,22	5,74	0,01
7	Intonaco di calce e gesso	1,00	0,700		1.400,00	19,30	21,23	0,01

Stru93009 – Parete esterna di Tamponamento

Spessore totale [cm]:	35,55	Massa superficiale [kg/m²]:	209,74
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (***) [W/(m²·K)]:	0,31	Tot. [(m²·K)/W]:	3,21
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,31	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,21

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E5, E6, E7 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E.

L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 292,82 [W/m²] maggiore di 290 W/m².

La massa superficiale della struttura è: 209,7418 [kg/m²] – Valore minimo di legge 230 [kg/m²]

La trasmittanza termica periodica $|Y_{ee,12}|$ della struttura è: 0,0363 [W/(m²·K)] – Valore massimo ammesso 0.12 [W/(m²·K)]

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	$\delta_a 10^{-12}$	$\delta_u 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
P800	Poroton P800	20,00	0,363		800,00	19,30	21,23	0,55
USB DS 65 PE retinato BV	USB DS 65 PE retinato BV o similare	5,00	0,440		940,00	0,00	0,00	0,11
Isoray 200 C	Isoray 200C o similare	8,00	0,034		32,00	4,83	5,31	2,35
RY	USB classic GT o similare	0,05		71,43	343,00	5,22	5,74	0,01
7	Intonaco di calce e gesso	1,00	0,700		1.400,00	19,30	21,23	0,01

2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conducibilità termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	$(*)$
Inverso della resistenza termica totale	$(**)$
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	$(***)$

Stru429 – Copertura								
Spessore totale [cm]:		43,85	Massa superficiale [kg/m²]	350,10				
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA						
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		10,00	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,10				
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,04				
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA						
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		0,37	Tot. [(m² · K)/W]:	2,70				
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:		0,37	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	2,70				
La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E5, E6, E7 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 292,82 [W/m²] maggiore di 290 W/m². La trasmittanza termica periodica Y _{ee,12} della struttura è: 0,0434 [W/(m² · K)] – Valore massimo ammesso 0.2 [W/(m² · K)]								
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	λ [W/m°C]	C [W/m²°C]	ρ [kg/m³]	δ _a 10 ⁻¹² [kg/msPa]	δ _u 10 ⁻¹² [kg/msPa]	R [m²°C/W]
7	Intonaco di calce e gesso	1,50	0,700		1.400,00	19,30	21,23	0,02
3303	Sol bi polistire 2.4.01i/4 280	28,00		1,72	1.182,00	21,44	23,59	0,58
278	Cartone bitumato da tetto	0,10	0,230		1.200,00	0,01	0,01	0,00
Styrodur 2500C(*6)	Styrodur 2500C(*6)	6,00	0,037		28,00	1,29	1,42	1,60
RY	USB classic GT o similare	0,05		71,43	343,00	5,22	5,74	0,01
Aria fv	Aria fv	4,00		5,49	1,00	193,00	212,30	0,18
Aria fv	Aria fv	4,00		5,49	1,00	193,00	212,30	0,18
301	Acciaio inossidabile	0,20	17,000		8.000,00	0,00	0,00	0,00

- Pavimento su terra				
Spessore totale [cm]:		76,30	Massa superficiale [kg/m²]	
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA		
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		5,88	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		25,00	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA		
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		0,59	Tot. [(m² · K)/W]:	1,70
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:		0,59	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	1,70

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
1201	Sottofondo in cls magro	6,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,06
4001-1	Cls all. con polistirolo	10,00	0,100		400,00	24,13	26,54	1,00
2705	Fogli di materiale sintetico	0,30	0,230		1.100,00	0,02	0,02	0,01
1309	C.l.s. di sabbia e ghiaia p.e	30,00	2,150		2.400,00	1,93	2,12	0,14
1201	Sottofondo in cls magro	10,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,11
206	Ghiaia grossa senza argilla	20,00	1,200		1.700,00	38,60	42,46	0,17

3) Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conducibilità termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru430 – Parete divisoria interna tipo

Spessore totale [cm]:	8,80	Massa superficiale [kg/m²]:	
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m² · K)]:	0,69	Tot. [(m² · K)/W]:	1,45
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:	0,69	Tot. adottata [(m² · K)/W]:	1,45

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
iroccia 70	Isoroccia 70	4,00	0,039		70,00	193,00	212,30	1,04
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04

Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06

La struttura divisoria è del tipo	Verticale	
Trasmittanza termica U	0,690	[W/(m² · K)]

Stru108 – Parete divisoria interna aule-corridoi								
Spessore totale [cm]:		24,70		Massa superficiale [kg/m²]		79,32		
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA				
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		7,69		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,13		
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		7,69		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,13		
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA				
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		0,28		Tot. [(m² · K)/W]:		3,60		
Tot. adottata (***) [W/(m² · K)]:		0,28		Tot. adottata [(m² · K)/W]:		3,60		
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
iroccia 70	Isoroccia 70	6,00	0,039		70,00	193,00	212,30	1,56
Aria Nv 1.5	Aria NV 1.5	1,50	1,800		1,78	193,00	212,30	0,01
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Aria Nv 5.2	Aria NV 5.2	5,20	1,800		1,78	193,00	212,30	0,03
iroccia 70	Isoroccia 70	6,00	0,039		70,00	193,00	212,30	1,56
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Vidiwall Knauf	Vidiwall Knauf	1,20	0,319		1.180,00	9,19	10,11	0,04
Confronto con i valori limite di cui all' Allegato C al D.Lgs. n. 311/06								
La struttura divisoria è del tipo					Verticale			
Trasmittanza termica U					0,278		[W/(m² · K)]	

4) Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

210x160 – 210x160							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (***) [W/(m² · K)]:		1,26		Tot. [(m² · K)/W]:		0,79	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,86	0,50	6,84	1,10	1,75	0,03	1,26

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

120x240 – 120x240							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,28		Tot. [(m² · K)/W]:		0,78	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,40	0,48	6,64	1,10	1,75	0,03	1,28

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

W107 – 315x160

CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,24		Tot. [(m² · K)/W]:		0,81	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	4,39	0,65	8,94	1,10	1,75	0,03	1,24

**Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11
(edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)**

Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

105x160 – 105x160							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,32		Tot. [(m² · K)/W]:		0,76	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,33	0,35	4,74	1,10	1,75	0,03	1,32

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

W108 – 240x240

CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,28		Tot. [(m² · K)/W]:		0,78	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	4,79	0,97	13,28	1,10	1,75	0,03	1,28

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11
(edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)

Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

200x80 – 200x80							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (***) [W/(m² · K)]:		1,35		Tot. [(m² · K)/W]:		0,74	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,23	0,37	5,04	1,10	1,75	0,03	1,35

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

200x60 – 200x60							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m²·K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m²·K)]:		1,40		Tot. [(m²·K)/W]:		0,71	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,86	0,34	4,64	1,10	1,75	0,03	1,40

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

75x240 – 75x240							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (***) [W/(m² · K)]:		1,35		Tot. [(m² · K)/W]:		0,74	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,38	0,42	5,74	1,10	1,75	0,03	1,35

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11
(edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)

Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

100x240 – 100x240							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m² · K)]:		8,14		Superficiale interna(*) [(m² · K)/W]:		0,12	
Superficiale esterna [W/(m² · K)]:		23,26		Superficiale esterna(*) [(m² · K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m² · K)]:		1,30		Tot. [(m² · K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,94	0,46	6,24	1,10	1,75	0,03	1,30

Confronto con i valori limite di cui all'Allegato 3, D.A.L. 156/08 agg. alla D.G.R. 1366/11 (edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache inferiore al 50%)		
Fattore solare (g) della componente vetrata dei serramenti esterni	0,600	Verificato
Valore limite	0,600	

5) Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

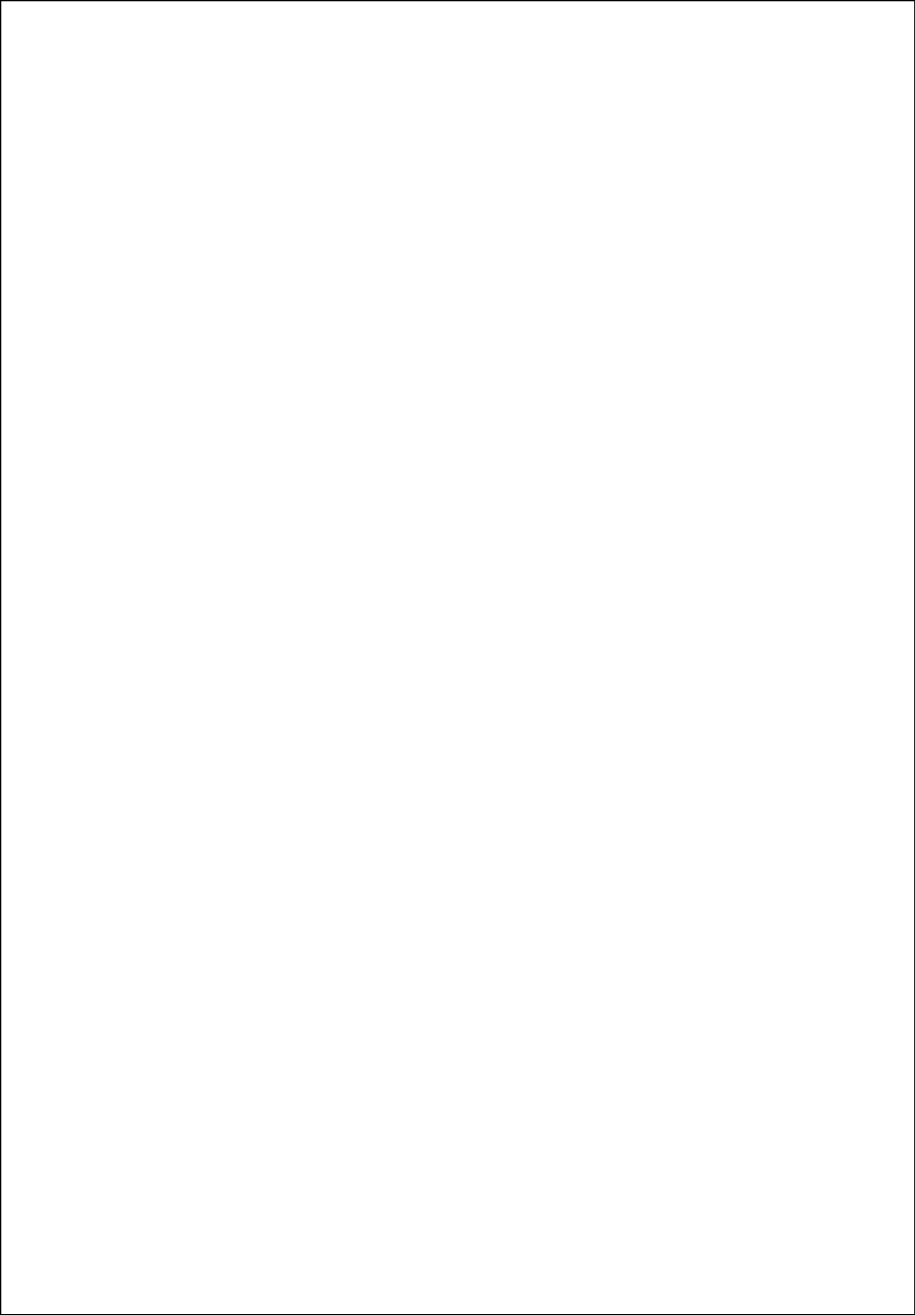
DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	M_a	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	μ	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	α_{si}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$\alpha_{si,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

Pavimento su terra										
Materiale	Mu		R		S					
			[(m² · K)/W]		[cm]					
Sottofondo in cls magro	70		0,065		6					
Cls all. con polistirolo	8		1		10					
Fogli di materiale sintetico	10000		0,013		0,3					
C.l.s. di sabbia e ghiaia p.e	100		0,14		30					
Sottofondo in cls magro	70		0,108		10					
Ghiaia grossa senza argilla	5		0,167		20					
			Totale		Totale					
Fattore di qualità = 0,8600			1,781		76,3					

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Novembre	8,3	100	20	65	1,09	1,51	16,6	0,7090	0,016	0,016
Dicembre	3,2	100	20	65	0,76	1,51	16,6	0,7970	0,051	0,066
Gennaio	1,3	100	20	65	0,67	1,51	16,6	0,8180	0,061	0,127
Febbraio	2,8	100	20	65	0,74	1,51	16,6	0,8020	0,048	0,175
Marzo	7,5	100	20	65	1,03	1,51	16,6	0,7280	0,024	0,199
Aprile	11,8	100	20	65	1,38	1,51	16,6	0,5850	-0,002	0,197
Maggio	15,8	100	20	65	1,78	1,51	16,6	0,1890	-0,001	0,196
Giugno	20,3	100	20	65	2,37	1,51	16,6	0,0000	0	0,196
Luglio	22,8	100	20	65	2,76	1,51	16,6	0,0000	0,024	0,22
Agosto	22,3	100	20	65	2,68	1,51	16,6	0,0000	0,046	0,266
Settembre	19,1	100	20	65	2,2	1,51	16,6	0,0000	0	0,266
Ottobre	13,7	100	20	65	1,56	1,51	16,6	0,4590	-0,008	0,258

Verifiche normative										
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.										
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m²										
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale										

Riepilogo grafico dei mesi										
Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile				
Maggio		Giugno		Luglio		Agosto				
Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre				

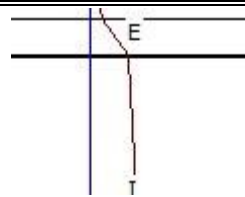
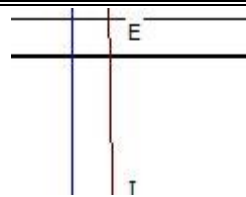
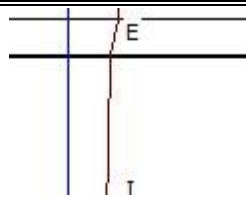
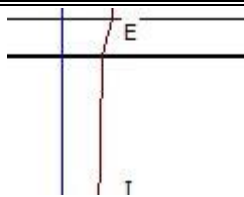


Copertura										
Materiale	Mu		R		S					
			[(m² · K)/W]		[cm]					
Intonaco di calce e gesso	10		0,021		1,5					
Sol bi polistire 2.4.01i/4 280	9		0,581		28					
Cartone bitumato da tetto	20000		0,004		0,1					
Styrodur 2500C(*6)	150		1,604		6					
USB classic GT o similare	37		0,014		0,1					
Aria fv	1		0,182		4					
Aria fv	1		0,182		4					
Acciaio inossidabile	2000000		0		0,2					
			Totale		Totale					
Fattore di qualità = 0,9030			2,575		43,9					

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	TI	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Novembre	8,3	80	20	60	0,87	1,39	15,3	0,6020	0,873	0,873
Dicembre	3,2	88	20	60	0,67	1,39	15,3	0,7230	0,88	1,753
Gennaio	1,3	96	20	60	0,64	1,39	15,3	0,7510	0,843	2,596
Febbraio	2,8	91	20	60	0,67	1,39	15,3	0,7290	0,774	3,37
Marzo	7,5	88	20	60	0,9	1,39	15,3	0,6270	0,844	4,214
Aprile	11,8	79	20	60	1,09	1,39	15,3	0,4320	0,319	4,533
Maggio	15,8	79	20	60	1,41	1,39	15,3	0,0000	0	4,533
Giugno	20,3	78	20	60	1,84	1,39	15,3	0,0000	0	4,533
Luglio	22,8	75	20	60	2,05	1,39	15,3	0,0000	0	4,533
Agosto	22,3	72	20	60	1,92	1,39	15,3	0,0000	0	4,533
Settembre	19,1	83	20	60	1,81	1,39	15,3	0,0000	0	4,533
Ottobre	13,7	85	20	60	1,32	1,39	15,3	0,2610	0	4,533

Verifiche normative
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato supera i 0.5 kg/m²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi			
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre



Parete esterna di Tamponamento										
Materiale	Mu		R		S					
			[(m² · K)/W]		[cm]					
Poroton P800	10		0,551		20					
USB DS 65 PE retinato BV o sim	750000		0,114		5					
Isoray 200C o similare	40		2,346		8					
USB classic GT o similare	37		0,014		0,1					
Intonaco di calce e gesso	10		0,014		1					
			Totale		Totale					
Fattore di qualità = 0,9250			3,329		34,1					

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsl	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	1,3	96	20	65	0,64	1,51	16,6	0,8180	0	0
Febbraio	2,8	91	20	65	0,67	1,51	16,6	0,8020	0	0
Marzo	7,5	88	20	65	0,9	1,51	16,6	0,7280	0	0
Aprile	11,8	79	20	65	1,09	1,51	16,6	0,5850	0	0
Maggio	15,8	79	20	65	1,41	1,51	16,6	0,1890	0	0
Giugno	20,3	78	20	65	1,84	1,51	16,6	0,0000	0	0
Luglio	22,8	75	20	65	2,05	1,51	16,6	0,0000	0	0
Agosto	22,3	72	20	65	1,92	1,51	16,6	0,0000	0	0
Settembre	19,1	83	20	65	1,81	1,51	16,6	0,0000	0	0
Ottobre	13,7	85	20	65	1,32	1,51	16,6	0,4590	0	0
Novembre	8,3	80	20	65	0,87	1,51	16,6	0,7090	0	0
Dicembre	3,2	88	20	65	0,67	1,51	16,6	0,7970	0	0

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi										
Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile				
Maggio		Giugno		Luglio		Agosto				
Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre				

